

# Study on the groundwater flow system by environmental tritium in Ichihara region, Chiba prefecture

著者	Kondoh Akihiko
内容記述	Thesis--University of Tsukuba, D.Sc.(A), no. 296, 1985. 3. 25
発行年	1985
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2241/4829">http://hdl.handle.net/2241/4829</a>

氏 名 (本 籍)	近 藤 昭 彦 (東京都)
学 位 の 種 類	理 学 博 士
学 位 記 番 号	博 甲 第 296 号
学 位 授 与 年 月 日	昭和60年 3 月25日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 5 条第 1 項該当
審 査 研 究 科	地球科学研究科 地理学・水文学専攻
学 位 論 文 題 目	STUDY ON THE GROUNDWATER FLOW SYSTEM BY ENVIRONMENTAL TRI- TIUM IN ICHIHARA REGION, CHIBA PREFECTURE (環境トリチウムによる千葉県市原地域の地下水流動系の研究)
主 査	筑波大学教授 理学博士 梶 根 勇
副 査	筑波大学教授 理学博士 高 山 茂 美
副 査	筑波大学教授 理学博士 新 藤 静 夫
副 査	筑波大学助教授 理学博士 古 藤 田 一 雄

## 論 文 の 要 旨

本論文の目的は、地下水流動系の三次元的空間構造を明らかにし、地下水の涵養、流動、流出を統一的に理解することを目的としている。研究対象地域として千葉県市原地域を選び、地質構造ならびに地表起伏の影響を受けて、地下水がどのように流動するかを、環境トリチウムをトレーサーに用いて研究を行なった。

調査地域内85ヶ所の井戸で地下水を採取し、トリチウム濃度を測定した結果、台地部には高濃度、養老川低地には低濃度の地下水の分布が明らかになった。またトリチウム濃度の鉛直分布より、台地部では鉛直下向き、低地部では鉛直上向きの地下水の流れの成分が重要であることが明らかになった。

河川の基底流については、自然状態に比較的近い16流域を選び、1982-1983年の渇水期に地表水を採取し、トリチウム濃度を測定した結果、地下水のトリチウム濃度と地表水のそれとの間により対応が認められ、小河川は渇水時には、それぞれの流域に対応する局地的な地下水流動系で供給される地下水を排水していることが明らかになった。

次に、1981-1983年の間に得られた地下水のトリチウム濃度の時系列データより、地下水の年齢分布を求めた。その結果、台地の開放井で1-2年、台地と沖積低地の境界部で20年以上、養老川近傍では30年以上の年齢が得られた。一方、大桶川流域の小流域では10年末満の年齢の地下水しか存在しなかった。これらの結果から、重層的構造をもつ局地、中間、地域の各地下水流動系の存在

が確認された。

以上のトリチウム濃度分布を定量的に解釈するために、移流分散モデルを用いて地下水流動に伴うトリチウムの濃度変化をシュミレートした。その結果、全体的なトリチウム濃度分布パターンは、台地部から低地部へ向かう地下水の流れのもとで、移流分散モデルによって再現できることがわかった。しかし混合による希釈の程度は分子拡散だけでは説明し得ず、かなりの程度の分散流による混合が生じていることが推定された。

トリチウムによって地下水の三次元的な流動パターンと滞留時間が明らかになったので、得られた知見に基づいて地下水流動の数学モデルを構築し、地下水の流動量とその空間分布を計算で求めた。その結果、台地部で涵養された地下水のうち、その80%は局地および中間流動系を通して養老川沿いか東京湾沿いの低地に流出し、海岸線を通して東京湾へ流出する地下水量は以前の推定値の $\frac{1}{2}$ ～ $\frac{1}{3}$ 程度にすぎないことが明らかになった。また地下水涵養量を変化させて、各流動系への流動量の配分の変化を計算で求めたところ、涵養量が増加すると局地・中間流動系の流動量は増加するが、地域流動系のそれはほとんど変化しないことが明らかになった。

## 審 査 の 要 旨

地下水流動系の三次元的構造を明らかにし、地下水利用や地下水汚染対策に役立てることは、地下水水文学の重要な課題の一つである。本研究の対象地域は、かつては日本有数の地下水自噴地帯として知られ、1960年代には臨海工業地帯への工場侵出によって大量の地下水が利用された。その結果、最大30mにも達する地下水位の低下が生じ、その原因をめぐって多く研究が行なわれたが、決定的な結論が得られないまま現在に至っていた。

本研究は、トリチウム濃度分布から地下水流動系の三次元的空間構造を明らかにするとともに、地下水流動の数学モデルを三次元空間に適用することによって、地下水流動に占める局地、中間、地域の各流動系の役割を定量的に評価したことに意義がある。また地下水のトリチウム濃度の空間分布を、移流分散モデルによる解と比較することにより、地中における分散流による地下水の混合効果を明らかにしたことは、地下水汚染問題に対する大きな貢献である。

以上のように、本研究の成果は地下水水文学の研究に貢献するところ極めて大と評価できる。

よって、著者は理学博士の学位を受けるに十分な資格を有するものとみとめる。